

⑩

Int. Cl.:

H 01 I, 3/12

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

⑪

Deutsche Kl.: 21 g, 11/02

⑫

## Offenlegungsschrift 2215 526

⑬

Aktenzeichen: P 22 15 526.6

⑭

Anmelde tag: 30. März 1972

⑮

Offenlegungstag: 4. Oktober 1973

Ausstellungs priorität: —

⑯

Unions priorität

⑰

Datum: —

⑱

Land: —

⑲

Aktenzeichen: —

⑳

Bezeichnung:

Metallkontakt an einem Halbleiterkörper

㉑

Zusatz zu:

—

㉒

Ausscheidung aus:

—

㉓

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

㉔

Als Erfinder benannt:

Vogt, Richard, 7101 Eschenau; Kargel, Hans-Jürgen, 7100 Heilbronn;  
Wolf, Josef, Dipl.-Phys., 7105 Leingarten

㉕

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 283 970

CH-PS 476 397

CH-PS 457 627

FR-PS 1 569 479

DT-AS 1 296 265

OE-PS 278 974

DT-OS 1 639 262

FR-PS 1 585 038

DT-OS 1 764 572

US-PS 3 409 809

DT 2215 526

BEST AVAILABLE COPY

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
6 Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

2215526

Heilbronn, den 21. März 1972  
PT-Ma/sr - HN 72/6

"Metallkontakt an einem Halbleiterkörper"

Die Erfindung betrifft einen Metallkontakt an einem Halbleiterkörper. Dieser Metallkontakt ist vor allem für die sperrsichtsfreie Kontaktierung von einkristallinen Silizium-Halbleiterkörpern vorgesehen. Es sind bereits Kontakte bekannt, die Titan, Palladium, Silber und Gold enthalten. Dieses Kontaktssystem hat den Nachteil, daß Silber beim Lötvorgang gelöst wird und später zur Versprödung des Lüts führt. Ein anderes bekanntes Kontaktssystem besteht aus der Schichtenfolge Nickel-Gold. Dieser Kontakt hat den Nachteil, daß er bei relativ hohen Substrattemperaturen hergestellt werden muß, so daß u. U. die elektrischen Kennwerte des Baulementes verändert werden oder aus anderen, bereits am Halbleiterkörper angeordneten Kontakten Störstellen in unerwünschter Weise in den Halbleiterkörper eindringen.

309840/0685

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Metallkontakt anzugeben, der bei niederer Substrattemperaturen hergestellt werden kann und eine gute Lötbarkeit aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Nickel- Gold aufweist.

Dieser Kontakt zeichnet sich durch gute Lötbarkeit aus. Bei seiner Herstellung ist die notwendige höchste Substrattemperatur ca. 250°C. Die mechanische Festigkeit des Kontaktes ist ausgezeichnet. Die Erfindung soll noch anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der Figur ist ein NF- Mesa- Leistungstransistor im Schnitt dargestellt. Der Halbleiterkörper bildet im wesentlichen die Kollektorzone 1, die beispielsweise  $n^+$ - leitend ist. Dann ist die Basiszone 2 p- leitend, in die von einer Oberflächenseite aus die  $n^+$ - leitende Emitterzone 3 eingelassen ist. Die der Basis- und der Emitterzone gemeinsame Oberflächenseite ist mit einer Oxydschicht 4 bedeckt, in die über der Basis- und der Emitterzone Öffnungen für die Anschlußkontakte einge-

bracht sind. Diese Anschlußkontakte 5 und 6 bestehen beispielsweise aus Aluminium. Die diesen Kontakten gegenüberliegenden Oberflächenseite des Halbleiterkörpers ist mit einem Chrom- Chromnickel- Nickel- Gold- kontakt 7 versehen, durch den die Kollektorzone des Transistors sperrsichtfrei angeschlossen wird. Die Chromschicht 8, die unmittelbar auf dem Halbleiterkörper aufgedampft wird, ist beispielsweise mehrere hundert Angström dick. Die Dicke betrug bei einem Ausführungsbeispiel  $500\text{ \AA}$ . Die Chromnickelschicht 9 ist beispielsweise  $2000\text{ \AA}$ , die Nickelschicht 10 ca.  $4000\text{ \AA}$  und die Goldschicht 11 wiederum mehrere hundert Angström dick. Dieser vorteilhafte Schichtaufbau gilt für alle Arten von Bauelementen, für Dioden, Transistoren und integrierte Schaltkreise und bei diesen Bauelementen sowohl für n- als auch für p-leitende Halbleiterzonen.

Die Substrattemperatur des Halbleiterkörpers bei der Aufdampfung der ersten Chromschicht beträgt ca.  $250^\circ\text{C}$ . Bei der Aufdampfung der nächsten Schicht aus Chrom- Nickel kann diese Temperatur bereits auf ca.  $200^\circ\text{C}$  reduziert werden. Auch bei der Aufdampfung der übrigen Schichten kann die Substrattemperatur unter  $200^\circ\text{C}$  liegen.

Die Chromnickelschicht wird vorzugsweise so hergestellt werden, daß während der Aufdampfung der Chromgehalt laufend abnimmt. Es würden dann zunächst 100 % Chrom aufgedampft und der Chromanteil bei gleichzeitiger Erhöhung des Nickelanteils so lange reduziert, bis 100 % Nickel aufgedampft werden.

Die Chromnickelschicht kann aber auch durch Verdampfung einer Chromnickellegierung hergestellt werden. Bei einer Ausführungsform wurde eine Legierung aus 20 % Chrom und 80 % Nickel verwendet.

Das angegebene Kontaktssystem läßt sich für viele Arten von Kontakten verwenden, auch für Basis- und Emitterkontakte auf der Vorderseite eines Halbleiterkörpers.

Aktz. P 22 15 526.6

Heilbronn, den 10. 5. 1972  
PT-Ma/sr - X 8223

eingezogen am 12.5.72

2215526

Patentanspruch 1

Metallkontakte an einem Halbleiterkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Nickel- Gold aufweist.

309840/0685

R a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Metallkontakte an einem Halbleiterkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt ausgehend vom Halbleitermaterial die Schichtenfolge Chrom- Chromnickel- Gold aufweist.
- 2) Metallkontakt nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Chromschicht mehrere hundert Angström, die Chromnickelschicht ca. 2000 Å, die Nickelschicht ca 4000 Å und die Goldschicht mehrere hundert Angström dick ist.
- 3) Metallkontakt nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch seine Verwendung als sperrsichtfreier Anschluß für n- oder p- leitende Halbleiterzonen eines einkristallinen aus Silizium bestehenden Halbleiterbauelementes.
- 4) Metallkontakt nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch seine Verwendung als ein die gesamte Rückseite eines Halbleiterkörpers bedeckender Anschlußkontakt einer Diodenzone oder der Kollektorzone eines Transistors.

5) Verfahren zum Herstellen eines Metallkontaktees nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallschichten nacheinander auf den Halbleiterkörper aufgedampft werden, wobei bei der Aufdampfung der ersten aus Chrom bestehenden Metallschicht der Halbleiterkörper auf ca. 250°C erhitzt wird und diese Temperatur bei den nachfolgenden Aufdampfschritten weiter reduziert wird.

6) Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Chromnickelschicht eine Legierung aus Chrom und Nickel verdampft wird.

8  
Leerseite

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

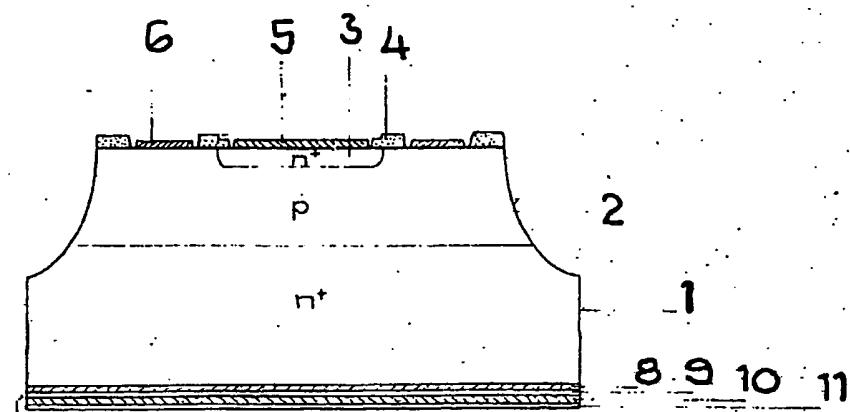


Fig.

21g 11-02 AT:30.03.72 OT:04.10.73

309840/0686

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**